

FUNGSI SINYAL INDIKATOR PADA PROTOTYPE SISTEM PERINGATAN DINI PENGENDALIAN BAHAYA BANJIR MENGGUNAKAN PEMROSESAN DATA ELEKTRONIK

Yudi Yantoro

Program Studi D III Teknik Elektro Politeknik Harapan Bersama
Jl. Mataram no.09 Kota Tegal

ABSTRAK

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi berperan mewujudkan kehidupan yang lebih baik. Teknologi elektronika merupakan salah satu teknologi yang telah melekat di dalam kehidupan manusia, berbagai alat elektronika praktis dan fleksibel telah banyak diciptakan sehingga membantu memudahkan manusia dalam memenuhi kebutuhannya. Berbagai macam peralatan dengan sistem pengoperasian secara manual semakin ditinggalkan beralih pada peralatan yang serba otomatis, salah satunya adalah di bidang pengairan kalau dulu membuka atau menutup pintu air dilakukan oleh tenaga manusia sedangkan jaman sekarang untuk membuka atau menutup dilakukan oleh mesin kontrol sehingga membutuhkan tenaga dan waktu yang sedikit.

Berdasarkan dari kondisi tersebut di atas maka dalam penyusunan penelitian ini, dipilih judul fungsi sinyal indikator pada *proto type* sistem peringatan dini pengendalian bahaya banjir dengan menggunakan pemrosesan data elektronik dan mengharapkan dari tulisan ini untuk mengetahui fungsi dan cara kerja sinyal indikator yang digunakan dalam pembuatan simulasi sistem peringatan dini pengendalian bahaya banjir dengan menggunakan pemrosesan data elektronik.

Dalam perencanaan pembuatan sistem peringatan dini pengendalian bahaya banjir harus memperhatikan kondisi yang ada di lokasi tempat dipasang alat tersebut. Diantaranya adalah konfigurasi jaringan sumber listrik yang di gunakan, debit air, lebar sungai atau waduk, jumlah fasa motor dan listrik yang tersedia dan sistem pengamanannya (proteksi).

Bila persyaratan dan ketentuan standarisasi pemasangan kontruksi sistem pemrosesan data elektronik dan peralatannya dapat dipenuhi pada proses perencanaan pembuatan sistem peringatan dini penanggulangan bahaya banjir, maka diharapkan sistemnya dapat beroperasi dengan optimal, baik dan yang paling penting terjaga fungsi keamanannya serta tidak mudah rusak atau macet sehingga pemakai mendapatkan kenyamanan.

Kata Kunci : Sinyal Indikator, Prototype, EDP

1. Pendahuluan

Tenaga listrik merupakan kebutuhan yang sangat penting dalam kehidupan manusia, terutama pada sektor perumahan dan industri. Di dalam dunia industri penyediaan dan kebutuhan tenaga listrik sangat cukup besar pemakaiannya, hal ini mendorong manusia menciptakan peralatan- peralatan yang menggunakan tenaga listrik untuk meringankan aktivitas kerja manusia dan peralatan pengetesan penggunaan tenaga listrik sebagai bahan acuan standar perbaikan agar kualitas alat terpenuhi.

Dalam sitem penyediaan dan pengendalian tenaga listrik perlu adanya dorongan untuk berinovasi dan berkreasi yang timbul sehingga akan menghasilkan sebuah karya yang bisa bermanfaat bagi diri sendiri, orang lain dan lingkungannya. Kreasi yang tercipta antara lain pengendalian system instalasi industri yang di

dalamnya terdapat instalasi penerangan dan instalasi motor. Pada semua jenis sistem instalasi juga harus disertai dengan sistem indikator yang menunjukkan suatu indikasi-indikasi tertentu untuk mengetahui apakah sistem instalasi tersebut berfungsi dengan baik.

Sistem kontrol ini bersifat fleksibel dipergunakan pada pengontrol waduk yang aliran airnya sering terjadi banjir akibat kelebihan debit air disebabkan hujan yang terlalu besar atau kiriman air yang berlebihan dari daerah lain sehingga meluapnya air sungai perlu dikontrol dengan cara buka tutup air sebagai sarana irigasi, terhubung air sungai meluap maka irigasi tidak berguna apalagi bak sungai datangnya tidak terduga, untuk itu perlu adanya sistem peringatan dini pengendali bahaya banjir dengan pemrosesan data elektronik sebagai sarana untuk mengatasi banjir.

2. Landasan Teori

a. Banjir

Pengertian Banjir

Banjir merupakan fenomena alam yang biasa terjadi di suatu kawasan yang banyak dialiri oleh aliran sungai. Secara sederhana banjir dapat didefinisikan sebagai hadirnya air di suatu kawasan luas sehingga menutupi permukaan bumi kawasan tersebut.

Dalam cakupan pembicaraan yang luas, kita bisa melihat banjir sebagai suatu bagian dari siklus hidrologi, yaitu pada bagian air di permukaan Bumi yang bergerak ke laut. Dalam siklus hidrologi kita dapat melihat bahwa volume air yang mengalir di permukaan bumi dominan ditentukan oleh tingkat curah hujan, dan tingkat peresapan air ke dalam tanah.

Air hujan sampai di permukaan bumi dan mengalir di permukaan bumi, bergerak menuju ke laut dengan membentuk alur-alur sungai. Alur-alur sungai ini di mulai di daerah yang tertinggi di suatu kawasan, bisa daerah pegunungan, gunung atau perbukitan, dan berakhir di tepi pantai ketika aliran air masuk ke laut.

Penanggulangan Banjir

- Memfungsikan sungai dan selokan sebagaimana mestinya. Karena sungai dan selokan merupakan tempat aliran air, jangan sampai fungsinya berubah menjadi tempat sampah.
- Larangan membuat rumah di dekat sungai. Biasanya, yang mendirikan rumah di dekat sungai adalah para pendatang yang datang ke kota besar hanya dengan modal nekat. Akibatnya, keberadaan mereka bukannya membantu peningkatan perekonomian, akan tetapi malah sebaliknya, merusak lingkungan. Itu sebabnya pemerintah harus tegas, melarang membuat rumah di dekat sungai dan melarang orang-orang tanpa tujuan tidak jelas datang ke kota dalam jangka waktu lama atau untuk menetap.
- Menanam pohon dan pohon-pohon yang tersisa tidak ditebangi lagi. Karena pohon adalah salah satu penopang kehidupan di suatu kota. Pohon selain sebagai penetralisasi pencemaran udara di siang hari, sebagai pengikat air di saat hujan melalui akar-akarnya. Bila sudah tidak ada lagi pohon, bisa dibayangkan apa yang akan terjadi bila hujan tiba.

- Membuat alat peringatan dini pengendalian banjir agar banjir dapat diketahui secara dini sehingga petugas dapat mengatasi banjir dengan cepat dan memberitahu ke masyarakat bahwa ada bahaya banjir.

Teori Dasar Alat-alat Pada Rangkaian Pemrosesan Data Elektronik.

a. Power Supply

Power supply adalah perangkat keras yang berfungsi untuk menyuplai tegangan langsung ke komponen *Electronik Data Proses* (EDP) dalam *casing* yang membutuhkan tegangan, misalnya *receiver*, *transmitter*, *alarm* dan lain-lain. *Input power supply* berupa arus bolak-balik (AC) sehingga *power supply* harus mengubah tegangan AC menjadi DC (arus searah), karena komponen elektronika tersebut hanya dapat beroperasi dengan arus DC. *Power supply* berupa kotak yang umumnya diletakkan dibagian belakang atas *casing*.

Besarnya listrik yang mampu ditangani *power supply* ditentukan oleh dayanya dan dihitung dengan satuan *Watt*.

Cara kerja Ketika kita menekan tombol *power* pada *casing*, yang terjadi adalah *Power supply* akan melakukan cek dan tes sebelum membiarkan sistem *start*. Jika tes telah sukses, *power supply* mengirim sinyal khusus pada rangkaian, yang di sebut *power good*.

b. Wiring

Wiring adalah salah satu komponen yang tersusun atas kabel, terminal, konektor dan bahan-bahan pelengkap lainnya. Bahan-bahan pembentuk *Wiring* tersebut dirangkai sedemikian rupa sehingga menjadi satu *Wiring*. Pada umumnya pada setiap unit terdapat beberapa *set Wiring*. *Wiring* tersebut berfungsi sebagai rangkaian penghantar arus listrik, agar semua komponen listrik yang ada pada kendaraan bermotor tersebut dapat berfungsi. *Wiring* dibuat dengan menggunakan bahan terminal dan *connector* agar mudah memasangnya serta melepaskannya

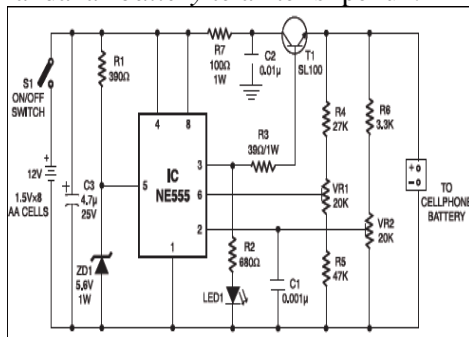
c. Pengisi Baterai Otomatis (*Auto Battery Charger*)

Battery charger adalah suatu alat yang berfungsi untuk mengisi *battery* dengan tegangan konstan hingga mencapai tegangan yang ditentukan. Bila level tegangan yang

ditentukan itu telah tercapai, maka arus pengisian akan turun secara otomatis sesuai dengan settingan dan

menahan arus pengisian hingga menjadi lebih lambat sehingga indikator menyala menandakan *battery* telah terisi penuh.

Didalam rangkaian *battery charger* terdapat rangkaian regulator dan rangkaian komparator. Rangkaian regulator berfungsi untuk mengatur tegangan keluaran agar tetap konstan, sedangkan rangkaian komparator berfungsi untuk menurunkan arus pengisian secara otomatis pada *battery* pada saat tegangan pada *battery* penuh dan menahan arus pengisian hingga menjadi lebih lambat sehingga menyebabkan indikator aktif menandakan *battery* telah terisi penuh.



Gambar 2.1 Rangkaian Pengisi Baterai

d. Back Up Batrey

Akumulator biasanya terdiri atas beberapa sel. Semakin banyak sel, tegangan yang dihasilkan akan semakin besar. Setiap pasang sel ini mampu menghasilkan beda potensial sebesar 2 Volt. Jadi, akumulator yang mempunyai mempunyai beda potensial 6 Volt terdiri atas 3 pasang sel, sedangkan akumulator dengan beda potensial 12 Volt terdiri atas 6 pasang sel.

Akumulator terdiri atas 2 kutub, Kutub positif terbuat dari keping timbel dan kutub negatif terbuat dari timbel oksida. Keping-keping tersebut dibenamkan kedalam larutan elektrolit asam sulfat. Setiap sel dipisahkan oleh sekat tipis dari kayu, karet keras atau plastik.

Keping positif dihubungkan juga dengan satu unit komponen yang disebut *strap* atau *lug*. Demikian juga dengan keping negatif. *Strap* berfungsi sebagai kutub positif atau kutub negatif akumulator. Jika akumulator digunakan pada suatu rangkaian, timbel akan melepaskan elektron. Jika akumulator terus-menerus digunakan, pada suatu saat beda potensialnya mengecil. Hal tersebut disebabkan keping-

keping sel akumulator dilapisi oleh timbel sulfat dan larutan asam sulfat menjadi semakin encer sehingga menghambat aliran elektron. Oleh karena itu, arus listrik akan melemah dan energi listriknya akan berkurang. Namun akumulator berbeda dengan baterai. Jika energi listriknya melemah, akumulator dapat diisi kembali energinya dengan mengalirkan arus dalam arah berlawanan dengan arah pada waktu pengosongan.

e. Water Level Control Electrode

Pada bab ini akan membahas tentang pengendali ketinggian permukaan air atau yang biasa disebut *water level control*, yang terdiri dari rangkaian pengendali ketinggian permukaan air dan sensor permukaan air.

Pengendali permukaan air (*water level control*) adalah suatu piranti listrik yang berguna sebagai pengatur tinggi rendahnya permukaan air dalam suatu wadah (bak/tangki/galon). Perangkat ini menggunakan komponen elektronika daya SCR dan transistor, serta dilengkapi dengan tiga buah elektroda yang berfungsi sebagai sensor untuk tinggi rendahnya permukaan air. Dengan tiga sensor elektroda tersebut maka motor listrik akan bekerja pada saat

kondisi permukaan air minimum (rendah) dan maksimum (tinggi) secara otomatis.

f. WLC Ultrasonic

WLC ultrasonic beroperasi menggunakan perambatan gelombang suara ultrasonik. Gelombang suara ultrasonik sangat lemah ketika ditransmisikan melalui udara. Sebaliknya, bila pada cairan, transmisi gelombang suara sangat kuat. Unit kontrol elektronik menghasilkan sinyal listrik yang dikonversi ke semburan energi ultrasonik pada sensor. Semburan ultrasonik ditransmisikan melalui perantara penginderaan zat cair. Setelah menerima sinyal yang cocok (valid), elektronik solid-state menghasilkan data yang memungkinkan kondisi setempat, menunjukkan naik turunnya air. Sinyal ini memberikan energi relay dan menginformasikan kondisi output.

g. Digital Analog To Converter

DAC adalah perangkat yang digunakan untuk mengkonversi sinyal masukan dalam bentuk digital menjadi sinyal keluaran dalam bentuk analog (tegangan). Tegangan keluaran yang dihasilkan DAC sebanding dengan nilai digital yang masuk ke dalam DAC. Sebuah

DAC menerima informasi digital dan mentransformasikannya ke dalam bentuk suatu tegangan analog. Informasi digital adalah dalam bentuk angka biner dengan jumlah digit yang pasti.

Converter D/A dapat mengonversi sebuah *word digital* ke dalam sebuah tegangan analog dengan memberikan skala *output* analog berharga nol ketika semua bit adalah nol dan sejumlah nilai maksimum ketika semua bit adalah satu. Angka biner sebagai angka pecahan. Aplikasi DAC banyak digunakan sebagai rangkaian pengendali (*driver*) yang membutuhkan *input* analog seperti motor AC maupun DC, tingkat kecerahan pada lampu, pemanas (*Heater*) dan sebagainya. Umumnya DAC digunakan untuk mengendalikan peralatan komputer.

h. Transmitter

Transmitter adalah sebuah alat yang berfungsi untuk memproses dan memodifikasi sinyal input agar dapat ditransmisikan sesuai dengan kanal yang diinginkan. Apabila sebuah gelombang radio tersebut ingin dikirimkan ke tempat yang jauh atau ke tempat yang terhalang oleh bukit maka diperlukan sebuah *transceiver* radio yang berfungsi untuk menerima dan memancarkan kembali ke tempat tujuan.

i. Motor Kontrol

Motor bolak-balik adalah salah satu kerja motor induksi 3 fasa yang sering digunakan pada mesin mesin produksi oleh banyak kalangan industri, baik industri kecil maupun industri besar tapi bisa juga di gunakan pada rangkaian elektronika lainnya contohnya adalah rangkaian *elektronik data proses* (EDP). Secara spesifik penggunaannya tidaklah terlalu penting, karena mesin-mesin produksi terus mengalami perkembangan dari segi pemanfaatan dan konstruksi mesinnya itu sendiri. Namun secara prinsipalnya adalah sama, yaitu membolak balikkan arah putaran motor induksi dengan tombol atau rangkaian *interlock* tertentu.

j. Sistem Alarm

Alarm secara umum dapat didefinisikan sebagai bunyi peringatan atau pemberitahuan. Dalam istilah jaringan, *alarm* dapat juga didefinisikan sebagai pesan berisi pemberitahuan ketika terjadi penurunan atau kegagalan dalam penyampaian sinyal komunikasi data ataupun ada peralatan yang mengalami kerusakan (penurunan kinerja). Pesan ini digunakan untuk memperingatkan

operator atau administrator mengenai adanya masalah (bahaya) pada jaringan. *Alarm* memberikan tanda bahaya berupa sinyal, bunyi, ataupun sinar.

k. Aktuator

Aktuator adalah sebuah peralatan mekanis untuk menggerakkan atau mengontrol sebuah mekanisme atau sistem. Aktuator diaktifkan dengan menggunakan lengan mekanis yang biasanya digerakkan oleh motor listrik, yang dikendalikan oleh media pengontrol otomatis yang terprogram di antaranya mikro kontroler. Aktuator adalah elemen yang mengkonversikan besaran listrik analog menjadi besaran lainnya misalnya kecepatan putaran dan merupakan perangkat elektro magnetik yang menghasilkan daya gerakan sehingga dapat menghasilkan gerakan pada robot. Untuk meningkatkan tenaga mekanik aktuator ini dapat dipasang sistem *gear box*. Aktuator dapat melakukan hal tertentu setelah mendapat perintah dari controller.

3. Metode Penelitian

Dalam proses penyusunan laporan penelitian ini diperoleh data melalui beberapa metode yaitu:

1. Metode Survey

Metode ini merupakan suatu metode pengumpulan data dengan cara melaksanakan *survey* lapangan secara langsung pada pintu tanggul aliran sungai yang belum mempergunakan peralatan buka tutup pintu secara otomatis pada saat debit volume air berlebihan secara mendadak pada jarak jauh kurang lebih 2-3 km sebelum dari pintu tanggul air.

2. Metode Wawancara

Data-data untuk bahan penulisan juga diperoleh dengan cara wawancara dengan masyarakat di sekitar tanggul pintu melalui mengajukan suatu pertanyaan wilayah mana yang sering terjadi banjir akibat meluapnya aliran air di sungai.

3. Metode Literatur (Kepustakaan)

Untuk melaksanakan pengumpulan data pada proses penyusunan suatu penulisan maka metode ini dilakukan dengan cara membaca buku-buku *literature* yang dijadikan *referensi* untuk memperoleh data dan panduan sebagai dasar pedoman penulisan penelitian ini.

4. Hasil dan Analisa

Cara Kerja Sinyal Indikator

Prinsip kerja dari sinyal indikator adalah ketika alat ini mendapat inputan data logika, maka pada peraga tujuh segmen akan menunjukkan output sesuai dengan level data yang diterima. Kondisi ini akan berubah-ubah menyesuaikan dengan input data logika yang masuk.

Apabila inputan diberi masukan data lagi, maka pada level A, B dan C menjadi berlogika satu. Sedangkan untuk level D tetap berlogika nol. Pada kondisi ini level DCBA=0111 maka *display* akan menampilkan angka 7.

Apabila inputan diberi masukan data lagi, maka pada level D yang sebelumnya adalah logika nol sekarang menjadi berlogika satu. Sedangkan pada level A,B dan C sekarang menjadi berlogika nol semua. Pada kondisi ini level/logika DCBA=1000 sehingga *display* akan menampilkan angka 8.

Apabila inputan diberi masukan data lagi, maka pada level D tetap berlogika satu dan pada level A menjadi berlogika satu. Sedangkan untuk level B dan C tetap berlogika nol. Pada kondisi ini level DCBA=1001 maka *display* akan menampilkan angka Sembilan, dan bila ditabelkan maka hasilnya adalah sebagai berikut ini: Pada saat rangkaian pertama kali dinyalakan/*standby*, maka output dari rangkaian IC 7493 atau input pada rangkaian IC 7447 dinyatakan dalam notasi A,B,C,D dalam kondisi level nol semua yaitu ABCD=0000 sehingga pada peraga/*display* akan menunjukan angka nol.

Apabila input pencacah diberi masukan sinyal *clock*, maka pada level A menjadi level tinggi/logika satu, karena input flip-flop A selalu berlevel satu, sedangkan kinerja flip-flop akan membalikkan kondisi inputnya jika input *clock* yang merupakan sebagai input rangkaian pencacahnya yang menggunakan IC 7493 diberi sinyal *clock*. Kemudian pada level B,C dan D masing-masing masih pada logika nol karena input-input pencacah B=A, input pencacah C=B dan input pencacah D=C dan output pencacah ABCD dihubungkan dengan rangkaian dekoder peraga tujuh segmen maka peraga/*display* pada tujuh segmen akan menunjukan angka satu, yaitu nilai/level DCBA yang bernilai 0001 (D=0, C=0, B=0, C=1) akibat adanya sinyal *clock* pertama yang diberikan pada input pencacah IC 7493 di atas. Kemudian nilai DCBA tersebut dikonversikan

menjadi angka desimal oleh dekoder BCD-peraga tujuh segmen menjadi bilangan satu yang ditunjukkan pada peraga tujuh segmennya.

Apabila input pencacah diberi masukan sinyal (*clock*) lagi yang kedua, maka pada level A yang sebelumnya adalah logika satu sekarang menjadi berlogika nol, karena cara kerjanya adalah membalikkan kondisi level input sebelumnya. Sedangkan untuk level B yang sebelumnya berlevel nol maka akan berubah menjadi berlevel satu karena input sebelumnya yaitu level A=0. Kemudian level C dan D masih berlogika nol. Pada kondisi ini level DCBA=0010 sehingga *display* akan menampilkan angka dua.

Apabila input pencacah diberi masukan sinyal lagi ketiga, maka pada level A yang sebelumnya adalah logika nol sekarang menjadi berlogika/ berlevel satu dan level B tetap berlogika satu. Kemudian level C dan D masih berlogika nol. Pada kondisi ini level DCBA=0011 sehingga *display* akan menampilkan angka tiga.

5. Kesimpulan

Dari pembahasan tadi di atas dapat disimpulkan bahwa :

- Simulator sistem peringatan dini pengendali banjir itu bekerja berdasarkan pemrosesan data elektronik.
- Sinyal indikator merupakan alat yang bekerja sebagai konfirmator perangkat analisis teknikal yang lain.
- Indikator pada dasarnya dapat memberikan tiga fungsi yang luas, yaitu untuk memberi peringatan, konfirmasi, dan digunakan sebagai alat prediksi ketinggian debit air.
- Semua alat yang sistem peringatan dini pengendali banjir adalah satu kesatuan dan tidak dapat bekerja secara *individu*.simulator

6. Daftar Pustaka

- [1] Endress + Hauser, Instrumentation environmental monitoring water, PT. Grama Bazita Jakarta 1994.
- [2] Heripranoto, Eko, 2010, *Operasional dan Perawatan Instruction Instalasi maintenance-Electric Engineering, Bahari Water Park Tegal.*

- [3] Malvino, 1981, Prinsip-prinsip Elektronika, Edisikedua, Erlangga
- [4] Muchlas. 2005. rangkaian digital. yogyakarta : gava media.
- [5] Prasetya, prambudi. 2001. *Sistem cepat belajar elektronika (pemula)*. Surabaya : amanah.
- [6] Tohari, 2009, Modul 1 dan 2 Elektronika Digital, Tegal, PHB.
- [7] Tohari, 2012, Pedoman Penulisan Tugas Akhir, Tegal, PHB.
- [8] [http://commons.wikimedia.org/wiki/File: Integrated Circuit.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Integrated_Circuit.jpg)
- [9] <http://desailmu.blogspot.com/2011/02/rangkaian-gerbang-logika-dan-fungsinya.html>
- [10] <http://elektronikablog.wordpress.com/2011/12/02/rangkaian-counter-menggunakan-7-segment/> diakses padatanggal26-05-2014 pada jam 21.10 WIB
- [11] <http://elektronika-dasar.web.id/teori-elektronika/dekoder-ttl-bcd-ke-7-segment/> diakses padatanggal 26-05-2014 pada jam 21.00 WIB
- [12] <http://elektronika-mas.blogspot.com/2009/03/water-level-control.html>. [5 maret 2014].
- [13] <http://komponenelektronika.net/jenis-jenis-resistor.htm>
- [14] <http://kulkaspanas.blogspot.com/2012/08/rangkaian-counter-dengan-seven-segmen.html> diakses padatanggal 26-05-2014 pada jam 21.15 WIB
- [15] <http://oprekzone.com/skema-rangkaian-water-level-control-wlc/>. [5 maret 2014].
- [16] [http://saddamzikri.wordpress.com/2011/03/30/jenis-jenis tang-dan -kegunaanya/\(sadam`s blog\)](http://saddamzikri.wordpress.com/2011/03/30/jenis-jenis-tang-dan-kegunaanya/(sadam`s%20blog)) [8 maret 2014].

